

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

11-29-01  
J1033 U.S. PTO  
09/931651  
08/15/01  
ST

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月 1日

出 願 番 号

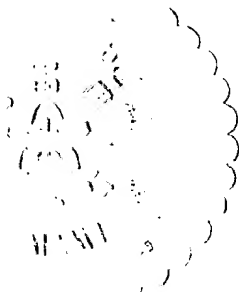
Application Number:

特願2000-266077

出 願 人

Applicant(s):

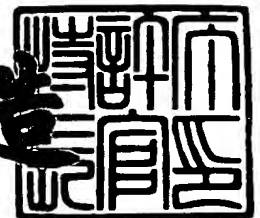
株式会社三協精機製作所



2001年 7月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3062635

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-06-15

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 7/08

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 株式会社三協精機  
                            製作所内

    【氏名】 成田 隆行

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 株式会社三協精機  
                            製作所内

    【氏名】 丸茂 浩昌

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 株式会社三協精機  
                            製作所内

    【氏名】 石川 政幸

【特許出願人】

    【識別番号】 000002233

    【氏名又は名称】 株式会社 三協精機製作所

    【代表者】 小口 雄三

【代理人】

    【識別番号】 100093034

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 後藤 隆英

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 017709

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

特2000-266077

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006432

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸受部材及びその製造方法、並びに動圧軸受装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸部材を相対回転可能に支承する円筒状体からなる軸受部材において、

上記円筒状体が、銅系金属から形成されているとともに、

その円筒状体の表面に、ベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜が形成されていることを特徴とする軸受部材。

【請求項 2】 前記円筒状体からなる軸受部材が、潤滑流体の動圧によって軸部材を相対回転可能に支承する動圧軸受スリーブであることを特徴とする請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 3】 前記円筒状体からなる軸受部材と軸部材との間に画成された軸受隙間空間内に、ベンゾトリアゾールが添加された潤滑流体が注入されていることを特徴とする請求項 2 記載の動圧軸受装置。

【請求項 4】 前記ベンゾトリアゾールが、0.01 重量%以上の割合で潤滑流体に添加されていることを特徴とする請求項 3 記載の動圧軸受装置。

【請求項 5】 前記軸受隙間空間の開口部分に、表面張力によって潤滑流体を軸受隙間空間内に保持する毛細管シール部が設けられていることを特徴とする請求項 3 記載の動圧軸受装置。

【請求項 6】 軸部材を相対回転可能に支承する円筒状体からなる軸受部材の製造方法において、

上記円筒状体を、銅系金属から形成しておき、

その円筒状体の表面に、ベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜を形成するようにしたことを特徴とする軸受部材の製造方法。

【請求項 7】 前記ベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜を、ベンゾトリアゾールを添加した洗浄液又は加工液を用いて形成するようにしたことを特徴とする請求項 6 記載の軸受部材の製造方法。

【請求項 8】 前記ベンゾトリアゾールを添加した洗浄液は、円筒状体の仕上加工後における脱脂洗浄工程で用いる水溶性の洗浄液であることを特徴とする

請求項 7 記載の軸受部材の製造方法。

【請求項 9】 前記水溶性の洗浄液として、洗剤を添加した純水を用いる方法であって、

上記洗剤として、界面活性剤を主成分としてベンゾトリアゾールを添加したものをを用いるようにしたことを特徴とする請求項 8 記載の軸受部材の製造方法。

【請求項 10】 前記ベンゾトリアゾールを添加した加工液が、円筒状体の切削加工時に使用する水溶性の切削液であることを特徴とする請求項 7 記載の軸受部材の製造方法。

【請求項 11】 前記加工液又は洗浄液に対して、ベンゾトリアゾールを 0 . 0 1 重量%以上の割合で添加していることを特徴とする請求項 7 記載の軸受部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、軸部材を相対回転可能に支承する円筒状体からなる軸受部材及びその製造方法、並びに動圧軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

軸部材を相対回転可能に支承する軸受部材は、多種多様な装置において広く用いられているが、リン青銅などの銅系金属から形成されることが多い。銅系金属は、一般に耐食性が良好でなく、変色や腐食が発生し易いという問題があり、特に、清浄な環境を必要とする装置、例えばハードディスク駆動装置（HDD）では、軸受部材の表面に対してメッキ処理等の耐食対策が施されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したようなメッキ処理等の耐食対策を行うには相当の設備と手間がかかることから、その耐食対策が生産性低下の原因になっている。特に、メッキの場合には、硬質な皮膜となることから、その後の加工が難しくなるとともに、メッキ層を削り落とした部分には、メッキ皮膜の破片が付着・残留し易

くなっており、その残留した硬質の破片が、軸部材側の表面を損傷させたり摩耗させたりすることがある。また、メッキ層の厚さには±20%程度のバラツキがある上、表面に突起状部分を有していることから、寸法精度が問題となることもある。

【0004】

例えば、潤滑流体の動圧を利用した動圧軸受装置の場合においては、狭小な軸受隙間空間内に注入した潤滑流体に動圧を発生させるようにしていることから、メッキ層を動圧面に形成すると、上述したような寸法上のバラツキや、突起物によって動圧性能が大きな影響を受けてしまうことがある。

【0005】

そこで本発明は、軸受部材表面の変色や腐食を簡易かつ効率的に防止することができるようにした軸受部材及びその製造方法、並びに動圧軸受装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の軸受部材では、軸部材を相対回転可能に支承する円筒状体からなる軸受部材において、上記円筒状体が、銅系金属から形成されているとともに、その円筒状体の表面に、ベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が形成されている。

【0007】

また、請求項2記載の軸受部材では、前記請求項1記載の円筒状体からなる軸受部材が、潤滑流体の動圧によって軸部材を相対回転可能に支承する動圧軸受スリーブである。

【0008】

さらに、請求項3記載の動圧軸受装置では、前記請求項2記載の円筒状体からなる軸受部材と軸部材との間に画成された軸受隙間空間内に、ベンゾトリアゾールが添加された潤滑流体が注入されている。

【0009】

さらにまた、請求項4記載の動圧軸受装置では、前記請求項3記載のベンゾト

リアゾールが、0.01重量%以上の割合で潤滑流体に添加されている。

【0010】

一方、請求項5記載の前記請求項3記載の軸受隙間空間の開口部分に、表面張力によって潤滑流体を軸受隙間空間内に保持する毛細管シール部が設けられている。

【0011】

また、請求項6記載の軸受部材の製造方法では、軸部材を相対回転可能に支承する円筒状体からなる軸受部材の製造方法において、上記円筒状体を、銅系金属から形成しておき、その円筒状体の表面に、ベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成するようにしている。

【0012】

さらに、請求項7記載の軸受部材の製造方法では、前記請求項6記載のベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を、ベンゾトリアゾールを添加した洗浄液又は加工液を用いて形成するようにしている。

【0013】

さらにまた、請求項8記載の軸受部材の製造方法では、前記請求項7記載のベンゾトリアゾールを添加した洗浄液は、円筒状体の仕上加工後における脱脂洗浄工程で用いる水溶性の洗浄液である。

【0014】

さらに、請求項9記載の軸受部材の製造方法では、前記請求項8記載の水溶性の洗浄液として、洗剤を添加した純水を用いる方法であって、上記洗剤として、界面活性剤を主成分としてベンゾトリアゾールを添加したものをを用いるようにしている。

【0015】

さらにまた、請求項10記載の軸受部材の製造方法では、前記請求項7記載のベンゾトリアゾールを添加した加工液は、円筒状体の切削加工時に使用する水溶性の切削液である。

【0016】

一方、請求項11記載の軸受部材の製造方法では、前記請求項7記載の加工液

又は洗浄液に対して、ベンゾトリアゾールを0.01重量%以上の割合で添加している。

## 【0017】

このような構成を有する請求項1又は6記載の発明にかかる軸受部材又はその製造方法によれば、簡易に形成可能なベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって、良好な防錆作用が安定的に得られることとなり、手間のかかるメッキ等の耐食対策が不要になされる。また、このベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜は、非常に薄く形成されることから、軸受部材の寸法的なバラツキの問題をほとんど生じさせることがなくなるとともに、安定した密着力を備えていることから剥離等の問題が回避されるようになっている。

## 【0018】

特に、請求項2記載の発明にかかる動圧軸受装置の場合では、狭小な軸受隙間内に注入した潤滑流体に動圧を発生させるようにしていることから、上述した請求項1記載の防錆皮膜によって、長期にわたって良好な動圧性能が得られるとともに、無用なダストの発生が低減されるようになっている。

## 【0019】

また、請求項3記載の動圧軸受装置によれば、軸受部材側の表面に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が、熱などの影響によって万一消失してしまった場合でも、潤滑流体に添加されているベンゾトリアゾールが、その防錆皮膜の消失部分に対して新たに供給され、そこに新たなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が形成されるようになっている。

## 【0020】

このようなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜の各作用は、請求項4記載の動圧軸受装置において規定された範囲に設定することによって確実に得られる。

## 【0021】

特に、請求項5記載の動圧軸受装置のように、軸受隙間の開口部分に毛細管シール部が設けられている場合においては、軸受部材側の表面に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が、熱などの影響によって万一消失してし



まうと、軸受部材表面に対する潤滑流体の接触角が増大して毛細管シール部の表面張力が減少してしまい、潤滑流体のシール機能が損なわれて潤滑流体の外部漏れが生じようとする。しかしながらこの請求項5記載の動圧軸受装置では、潤滑流体に添加されているベンゾトリアゾールが、上述した防錆皮膜の消失部分に対して新たに供給され、そこに新たなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が形成されることとなり、その新たに形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって、潤滑流体の接触角が再び小さくされてシール機能が良好に維持され、その結果、潤滑流体のシール性が長期にわたって良好に維持されるようになっている。

## 【0022】

このようなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜は、請求項7又は8又は10記載の軸受部材の製造方法のように、ベンゾトリアゾールを添加した洗浄液又は加工液のいずれを用いても形成することが可能である。

## 【0023】

また、請求項9記載の軸受部材の製造方法によれば、従来のような有機溶剤の使用がなくなるとともに、純水洗浄後の乾燥工程において発生し易い水シミ又は変色が、軸受部材の表面に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって良好に防止されるようになっている。

## 【0024】

このようなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜の各作用は、請求項11記載の軸受部材の製造方法において規定された範囲に設定することによって確実に得られる。

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明をハードディスク駆動装置（HDD）の軸受部材に適用した実施形態について説明するが、まず、上記ハードディスク駆動装置（HDD）の全体構造を図面に基づいて説明する。

## 【0026】

図1に示されている軸回転のHDD用スピンドルモータの全体は、固定部材と

してのステータ組 1 と、そのステータ組 1 に対して図示上側から組み付けられた回転部材としてのロータ組 2 とから構成されている。このうちステータ組 1 は、図示を省略した固定基台側にネジ止めされる固定フレーム 1 1 を有している。この固定フレーム 1 1 は、軽量化を図るためにアルミ系金属材料から形成されているが、当該固定フレーム 1 1 の略中央部分には、軸受保持部材を構成している環状の円筒状胴部を備えた軸受ホルダー 1 2 が、立設するようにして一体的に形成されている。

## 【 0 0 2 7 】

上記軸受ホルダー 1 2 の内周壁面側には、中空円筒状に形成された固定軸受部材としての軸受スリーブ 1 3 が挿入されており、図示を省略した接着剤により固定されている。なお、この軸受スリーブ 1 3 は、上記軸受ホルダー 1 2 に対して圧入又は焼バメによって接合させることもできる。このような軸受スリーブ 1 3 は、小径の軸受孔の加工等を容易化するために、リン青銅などの銅系の合金材料から形成されていて、当該軸受スリーブ 1 3 の全表面には、後述するベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜が形成されている。

## 【 0 0 2 8 】

また、前記軸受ホルダー 1 2 の外周側壁面に設けられた取付面には、電磁鋼板の積層体からなるステータコア 1 4 が嵌着されている。このステータコア 1 4 に設けられた各突極部には、駆動コイル 1 5 がそれぞれ巻回されている。

## 【 0 0 2 9 】

さらに、上記軸受スリーブ 1 3 の中心軸に沿って貫通形成された軸受孔内には、上述したロータ組 2 を構成する回転軸 2 1 が回転自在に挿入されている。本実施形態における回転軸 2 1 は、ステンレス鋼から形成されている。

## 【 0 0 3 0 】

そして、上記軸受スリーブ 1 3 における軸受孔の内周面に形成された動圧面が、上記回転軸 2 1 の外周面に形成された動圧面に対して半径方向に対面するように配置されており、それら両動圧面どうしの間の微小な軸受隙間空間に、ラジアル動圧軸受部 R B が形成されている。より詳しくは、上記ラジアル動圧軸受部 R B における軸受スリーブ 1 3 側の動圧面と、回転軸 2 1 側の動圧面とは、数  $\mu\text{m}$

程度の微小隙間を介して周状に対向配置されており、その微小隙間からなる軸受隙間空間内に、潤滑オイルや磁性流体等からなる所定の潤滑流体が注入されている。この潤滑流体に対しては、ベンゾトリアゾールが添加されているが、その点については後述する。

#### 【0031】

さらに、上記軸受スリーブ13側の動圧面には、図示を省略したヘリングボーン形状などの形状を有するラジアル動圧発生用溝が、例えば軸方向に2ブロックに分けて環状に凹設されており、回転時には、それら両ラジアル動圧発生用溝のポンピング作用によって上記潤滑流体が加圧されて動圧を生じ、その潤滑流体の動圧により前記回転軸21とともに後述する回転ハブ22が、ラジアル方向に浮上されながら軸支持される構成になされている。

#### 【0032】

さらにまた、上記ラジアル動圧軸受部RBの軸受隙間空間における図示上端側に設けられた開口部分には、毛細管シール部RSが配置されている。この毛細管シール部RSは、上記軸受スリーブ13又は回転軸21側に形成された傾斜面によって、上述した軸受隙間空間を軸受外方側（図示上方側）に向かって徐々に拡大した構成からなるものであって、例えば、 $20\mu\text{m}$ から $300\mu\text{m}$ の隙間寸法に形成されている。この毛細管シール部RS中には、モータの回転・停止のいずれの場合においても、上述した潤滑流体の気液界面が位置する構成になされている。

#### 【0033】

一方、前記回転軸21における図示下方側の先端部分には、リング円盤状のスラストプレート24が固着されている。このスラストプレート24は、上述した軸受スリーブ13における図示下端側の中心部分に凹設された円筒状の窪み部内に収容されるようにして配置されていて、その軸受スリーブ13の窪み部内において、当該スラストプレート24の図示上面側に設けられた動圧面が、上記軸受スリーブ13側の動圧面に対して軸方向に近接するように対向配置されている。そして、それらのスラストプレート24及び軸受スリーブ13の両動圧面どうしの軸受隙間空間に、図示上側のスラスト動圧軸受部SBaが形成されている。

## 【 0 0 3 4 】

さらに、上記スラストプレート 2 4 の図示下側の動圧面に近接するようにして、比較的大径の円盤状部材からなるカウンタープレート 1 6 が配置されている。このカウンタープレート 1 6 は、上記軸受スリーブ 1 3 の下端側開口部分を閉塞するように装着されて接着剤 1 7 により固着されたものであって、当該カウンタープレート 1 6 の図示上面側に設けられた動圧面と、上述したスラストプレート 2 4 の図示下側の動圧面との間の近接対向隙間部分に、図示下側のスラスト動圧軸受部 S B b が形成されている。

## 【 0 0 3 5 】

上述したように軸方向に隣接して配置された一組のスラスト動圧軸受部 S B a , S B b を構成しているスラストプレート 2 4 側の両動圧面と、それに対向する軸受スリーブ 1 3 及びカウンタープレート 1 6 側の両動圧面とは、それぞれ数  $\mu$  m の微少隙間を介して軸方向に対向配置されているとともに、その微少隙間からなる軸受隙間空間内には、前述したラジアル動圧軸受部 R B から連続するようにして、同一の潤滑流体が充填されており、その潤滑流体は、前記スラストプレート 2 4 の外周側通路を介して軸方向に連続させられている。さらに、上記スラストプレート 2 4 の動圧面と、軸受スリーブ 1 3 及びカウンタープレート 1 6 の動圧面との少なくとも一方側には、図示を省略したヘリングボーン形状等の形状を有する動圧発生溝が、例えば半径方向に 2 ブロックに分けて環状に凹設されており、回転時に、当該スラスト動圧発生用溝のポンピング作用によって上記潤滑流体が加圧されて動圧を生じ、その潤滑流体の動圧によって、上述した回転軸 2 1 及び回転ハブ 2 2 が、スラスト方向に軸支持される構成になされている。

## 【 0 0 3 6 】

一方、上記回転軸 2 1 とともにロータ組 2 を構成している回転ハブ 2 2 は、図示を省略した磁気ディスク等の記録媒体ディスクを搭載するように、アルミ系金属や鉄系合金などからなる略カップ状部材からなり、当該回転ハブ 2 2 の中心部分設けられた接合穴が、上記回転軸 2 1 の図示上端部分に対して、圧入又は焼嵌めによって一体的に接合されている。上記回転ハブ 2 2 は、記録媒体ディスクを外周部に搭載する略円筒状の胴部 2 2 a を有しており、当該胴部 2 2 a から半径

方向外方側に向かって張り出すように設けられたディスク搭載面 22b 上に、図示を省略した記録媒体ディスクが載置される構成になされている。

【0037】

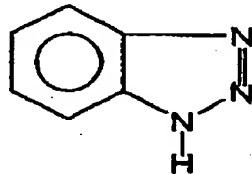
また、上記胴部 22a の内周壁面側には、環状駆動マグネット 23 が取り付けられている。この環状駆動マグネット 23 は、前述したステータコア 14 の突極部の外周側端面に対して環状に対向するように近接配置されている。

【0038】

ここで、前述したように、固定軸受部材としての軸受スリーブ 13 の全表面には、ベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜が形成されされているとともに、潤滑流体中には、ベンゾトリアゾールが添加されていて、それらの各点について、以下に詳しく説明する。

【0039】

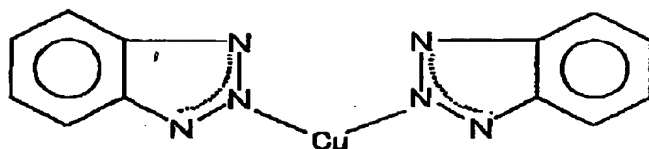
まず、ベンゾトリアゾール (BTA) は、 $C_6H_4N_2 \cdot NH$  で表される複素環式化合物であるが、次のような構造を有している。



このようなベンゾトリアゾール (BTA) は、上述した潤滑流体に対して、0.01 重量%以上、本実施形態では 0.5 重量%の割合で添加されている。

【0040】

一方、前記軸受スリーブ 13 の全表面に形成されたベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆皮膜は、 $(C_6H_4N_3)_2 \cdot Cu$  で表される重錯体皮膜からなるものであるが、上記軸受スリーブ 13 を構成しているリン青銅に対して、上述したベンゾトリアゾール (BTA) を反応させることにより、次のような構造としたものである。



## 【 0 0 4 1 】

このようなベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆皮膜の形成工程は、仕上の切削加工後の洗浄工程、すなわちリン青銅の棒材から上記軸受スリーブ 1 3 のブランク素材を削り出して内径の仕上げ加工を行った後における脱脂洗浄工程において、同時に行われる。より具体的には、上記切削加工後の脱脂洗浄工程では、水溶性の洗浄液を用いているが、その水溶性の洗浄液としては、界面活性剤を主成分としたものにベンゾトリアゾールを添加した洗剤を、純水に混合したものが採用されている。このように、純水を溶媒としているのは、ベンゾトリアゾールが水と反応することなく安定した状態に維持できるからである。

## 【 0 0 4 2 】

このとき、本実施形態の洗浄液を構成している洗剤（界面活性剤）は、純水に対して 5 重量%の割合で混合されており、一方、ベンゾトリアゾールは、純水に対して 0. 0 1 重量%以上の割合、例えば 0. 5 重量%分だけ添加されている。

## 【 0 0 4 3 】

このような洗浄液を用いる脱脂洗浄工程は、例えば 5 槽式の純水洗浄機を用いて行われる。この 5 槽式の場合には、まず第 1 槽で、上述した洗浄液を用いて超音波脱脂洗浄が行われ、第 2 槽で、純水による超音波洗浄が行われる。そして、次の第 3 槽から第 5 槽までの間に、純水のみによる洗浄工程が複数回にわたって繰り返され、最後に、温風による乾燥が行われる。

## 【 0 0 4 4 】

より具体的には、第 1 槽における超音波脱脂洗浄では、上述した洗浄液の洗浄作用によって、軸受スリーブ 1 3 のブランク素材の表面に付着していた加工油等が除去されるとともに、それによって清浄化された軸受スリーブ 1 3 のブランク

素材の表面に対して、ベンゾトリアゾールが付着していく。そして、その付着部位に、上述したベンゾトリアゾール第2銅 ( $(\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_3)_2 \cdot \text{Cu}$ ) からなる防錆皮膜が形成されていく。このベンゾトリアゾール第2銅 ( $(\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_3)_2 \cdot \text{Cu}$ ) からなる防錆皮膜は、単分子に近い均一な薄膜 (膜厚  $10^{-10}$  mm 程度) からなるものであって、外部からの水分や酸素分がブランク素材側に供給されることを阻止する機能を有する。従って、軸受スリーブ13における変色や水シミの発生を防止するとともに、耐食性すなわち防錆作用を良好に発揮する。

## 【0045】

このように、第1槽で形成されたベンゾトリアゾール第2銅 ( $(\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_3)_2 \cdot \text{Cu}$ ) からなる防錆皮膜は、水に対して不溶性を示すものであることから、第2槽から第5槽までの純水によるすすぎ工程において剥離することではなく、付着したまま洗浄機から取り出される。そのため、前述した洗浄から乾燥までの全工程において、変色や水シミの発生が防止されるとともに、乾燥後においては防錆作用を備えることとなる。

## 【0046】

以上のように、本実施形態にかかる軸受スリーブ13では、洗浄工程によって簡易に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって、良好な防錆作用が得られ、手間のかかる従来のメッキ等の防錆対策は不要になされる。また、このベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜は、非常に薄く形成されることから、軸受スリーブ13の寸法的なバラツキをほとんど生じさせることがなくなるとともに、安定した密着力を備えていることから、剥離等による影響が回避される。

## 【0047】

例えば、次の表は、上述したリン青銅からなる軸受スリーブ13の耐食試験を、表中の最左欄の各種表面処理を施したものに対してそれぞれ行った結果を表したものであって、最上段に表した各経過時間における変色及び腐食の状態を観察したものである。

試験条件: 60°C80%

No.	表面処理	24h	48h	100h	150h	200h	判定
1	なし	腐食発生					NG
2	ベンゾトリアゾール	OK	OK	OK	OK	わずかに変色	OK
3	Ni-Pメッキ(5 $\mu$ m)	OK	OK	OK	OK	OK	OK
4	Ni-Pメッキ(3 $\mu$ m)	OK	腐食発生				NG

## 【0048】

このときの変色・耐食を生じない目標時間としては100時間を設定しているが、上表のように、本願発明にかかるベンゾトリアゾールを用いた場合には、ニッケルメッキと同等の変色・耐食性能を示すことが解る。

## 【0049】

特に、本実施形態におけるような動圧軸受装置の場合では、狭小な軸受隙間空間内に注入した潤滑流体に動圧を発生させるようにしていることから、上述したベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって、長期にわたり良好な動圧性能が得られるとともに、従来のメッキ等において生じていた無用なダストの発生がなくなり、ハードディスク駆動装置(HDD)における清浄性の要請に対応することが可能となる。

## 【0050】

また、本実施形態では、潤滑流体中にベンゾトリアゾールが添加されていることから、軸受スリーブ13の表面に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が、熱などの影響によって万一消失してしまった場合でも、その防錆皮膜の消失部分に対して、潤滑流体に添加されているベンゾトリアゾールが新たに供給され、そこに新たなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が形成されるようになっている。

## 【0051】

特に、軸受スリーブ13の端部に設けられた毛細管シール部RSでは、当該毛細管シール部RSを画成している軸受スリーブ13の表面に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が、熱などの影響によって万一消失してしまった場合には、それによって、軸受スリーブ13の表面に対する潤滑流体の接触



角が大きくなり、その分表面張力が減少して潤滑流体のシール機能が損なわれて潤滑流体が外部に漏れようとする。しかしながら、上述したように潤滑流体に添加されているベンゾトリアゾールが、防錆皮膜の消失部分に対して新たに供給され、そこに新たなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が形成されることから、その新たな形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって、潤滑流体の接触角が再び小さくされることとなって、その結果、上記毛細管シール部RSにおける潤滑流体のシール性は長期にわたって良好に維持される。

#### 【0052】

このようなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜は、本実施形態のように、ベンゾトリアゾールを添加した洗浄液を用いた洗浄工程によって容易かつ確実に形成することが可能であるが、その洗浄工程では、従来のような有機溶剤を使用する必要がなくなって環境的に好ましい。また、純水洗浄後の乾燥工程において特に発生し易い水シミ・変色が、軸受スリーブ13の表面に形成されたベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜によって良好に防止されるようになっている。

#### 【0053】

このとき、上述した軸受スリーブ13のブランク素材に対する切削加工を、水溶性の切削液を用いて行う場合には、その水溶性の切削液中に、上述したベンゾトリアゾールを添加して、上記軸受スリーブ13のブランク素材に対してベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成することも可能である。また、水溶性でない通常の切削油を使用する場合であっても、アルコール等を用いることによって、切削油中にベンゾトリアゾールを溶かし込むことが可能である。そのように構成した切削油として、例えば、商品名B-1584（千代田ケミカル社製）などがある。

#### 【0054】

一方、前述したスラスト軸受SBを構成しているスラストプレート24も、リン青銅から形成されることが多いが、そのスラストプレート24の表面に対しても、同様なベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成することが可能で

あり、前述したと同様な作用・効果を奏することができる。

【0055】

また、このスラストプレート24においても、上述した実施形態と同様に、最終の洗浄工程においてベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成することが可能である。但し、このスラストプレート24のブランク素材の場合には、プレス加工又は削り出しにより形成したブランク素材を洗浄した後に、バレル工程を施して、バリ取りやエッジ取りを行う。従って、そのバレル工程時において、純水にベンゾトリアゾールを添加した加工液を用いることによって、ベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜をスラストプレート24の表面に形成することも可能である。

【0056】

以上、本発明者によってなされた発明の実施形態を具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であるというのはいうまでもない。

【0057】

例えば、本発明は、上述したハードディスク駆動用（HDD）モータ以外の、例えばポリゴンミラー回転用のモータに用いられる動圧軸受装置などのように、多種多様な動圧軸受モータや、その他各種の装置に採用されている軸受部材に対しても同様に適用することができる。

【0058】

【発明の効果】

以上述べたように本発明にかかる軸受部材又はその製造方法は、簡易に形成可能なベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を軸受部材に形成することによって、容易かつ良好な防錆作用を得るようにしたものであって、従来のような手間のかかるメッキ等の対策を不要とするとともに、薄膜状のベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成することによって、軸受部材の寸法的なバラツキをほとんどなくし、しかも安定した密着力によって剥離等による影響を回避するようにしたものであるから、軸受部材の変色や腐食を簡易かつ効率的に防止することができ、軸受部材の信頼性を維持しつつ生産性を大幅に向上させることがで

きる。

【0059】

このとき、本発明にかかる動圧軸受装置は、上述した防錆皮膜を動圧軸受装置のスリーブに採用することによって長期にわたり良好な動圧性能を得るとともに、無用なダストの発生を低減させたものであるから、狭小な軸受隙間内に注入した潤滑流体に動圧を発生させる動圧軸受装置の動圧性能を低コストで向上させることができる。

【0060】

また、本発明にかかる動圧軸受装置は、軸受部材と軸部材との間に画成された軸受隙間内に、ベンゾトリアゾールが添加された潤滑流体を注入しておくことによって、軸受部材側の表面に形成したベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が、熱などの影響によって万一消失してしまった場合でも、潤滑流体に添加したベンゾトリアゾールにより新たなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成させるようにしたものであるから、上述した効果を長期にわたって安定的に維持させることができる。

【0061】

さらに、本発明にかかる動圧軸受装置は、軸受隙間の開口部分に毛細管シール部を設けた場合において、軸受部材側の表面に形成したベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜が、熱などの影響によって万一消失することにより潤滑流体のシール機能が損なわれようとしても、潤滑流体に添加したベンゾトリアゾールによって新たなベンゾトリアゾール第2銅からなる防錆被膜を形成させ、それによって潤滑流体のシール性を長期にわたり良好に維持させるようにしたものであるから、上述した効果に加えて、動圧軸受装置の寿命を延ばすことができる。

【0062】

また、本発明にかかる軸受部材の製造方法は、水溶性の洗浄液として、界面活性剤を主成分としてベンゾトリアゾールを添加した洗剤を純水に混合させたものを用いることにより、従来のような有機溶剤の使用をなくすとともに、純水洗浄後の乾燥工程において発生し易い水シミ・変色を良好に防止するようにしたものであるから、上述した効果をさらに高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用した動圧軸受装置を備えたHDD（ハードディスク駆動装置）用モータの構造例を表した縦断面説明図である。

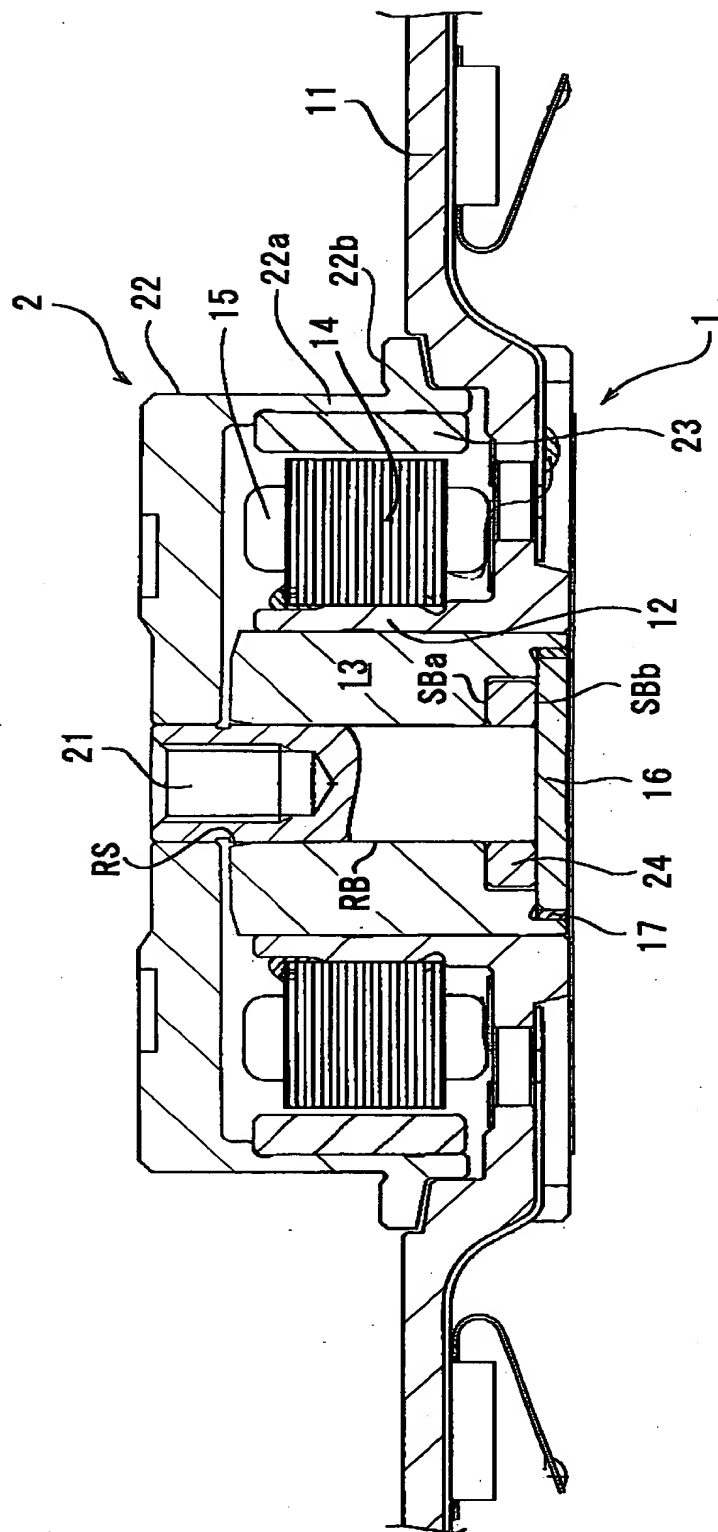
【符号の説明】

- 1 0   ステータ組
- 2   ロータ組
- 1 3   軸受スリーブ
- 1 6   カウンタープレート
- 2 1   回転軸
- 2 2   回転ハブ
- 2 4   スラストプレート
- R B   ラジアル動圧軸受部
- S B   スラスト動圧軸受部

特2000-266077

【書類名】 図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸受部材 13 の変色や腐食を簡易かつ効率的に防止し、軸受部材 13 の生産性の向上を可能とする。

【解決手段】 簡易に形成可能なベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜を、軸受部材 13 の表面に形成することによって、容易かつ良好な防錆作用を得るようにしたものであり、従来のような手間のかかるメッキ等の対策を不要とするとともに、薄膜状のベンゾトリアゾール第 2 銅からなる防錆被膜を形成することによって、軸受部材の寸法的なバラツキをほとんどなくし、しかも安定した密着力によって剥離等による影響を回避するようにしたものの。

【選択図】 図 1

特 2000-266077

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-266077
受付番号	50001120487
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 9月 4日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 9月 1日
-------	-------------

次頁無



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002233]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
氏 名	株式会社三協精機製作所